

Horizon 2050

Quelques questions sur l'agriculture et les bioénergies

Bruno DORIN, Vincent GITZ (Umr CIREN)

CIRAD, Montpellier, mercredi 30 août 2006



Dans quelles mesures l'agriculture peut-elle aider à lutter contre le changement climatique ?

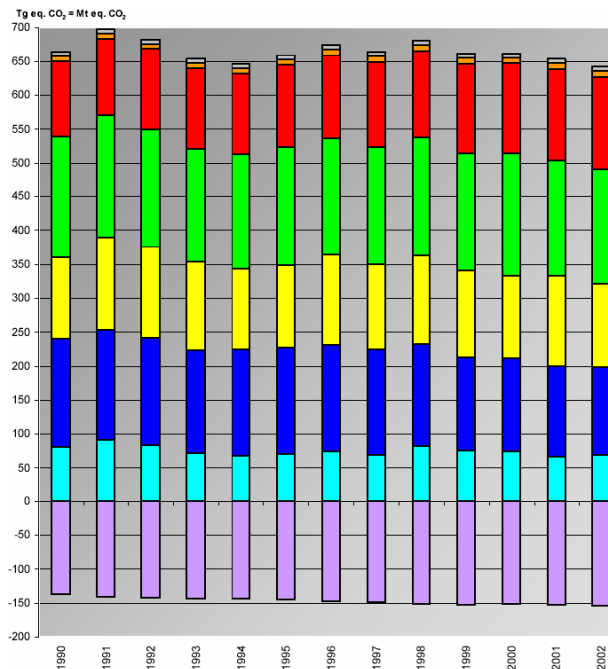
*Programme européen INSEA
Régions : EU-25*

■ Pouvoir (relatif) de Réchauffement Global :

$\text{CO}_2 = 1$ $\text{CH}_4 = 23$ $\text{N}_2\text{O} = 298$

■ Agriculture française = 27% des émissions nationales de GES en 2002 en intégrant l'énergie fossile consommée in situ

(Source : CITEPA, rapport SECTEN, 2004)



- Autres
- Autres transports
- Transport routier (21%)
- **Agriculture / Sylviculture (27%)**
- Résidentiel / tertiaire (19%)
- Industrie manufacturière (20%)
- Transformation énergie (11%)
- Puits

- A quel niveau d'incitation (taxes, subventions...) abat-on significativement les émissions du secteur ?
(en remettant ou non en cause l'approvisionnement des marchés)
- Quels productions (végétales, animales...) et quels territoires seraient alors les plus perturbés ?
- Quels systèmes techniques seraient ainsi encouragés ?
(« extensification » de certaines productions, « intensification » d'autres...)
- Dans quelles régions d'Europe ? du monde ?

Changement d'occupation des terres	Émission principale	Commentaires / Illustrations
Mise en culture de jachères, de prairies permanentes ou, pire, de forêts	C	<ul style="list-style-type: none"> - $\searrow C_{sol}$ - $\searrow C_{biomasse}$, voire $\searrow C_{substitution}$ (forêts) - $1 m^3 \text{ bois} = 1 \text{ tonne } CO_2$

Émissions « directes »	Émission principale	Commentaires
Brûlage de savane ou déchets agricoles	CO_2	
Culture de riz	CH_4	- \searrow avec drainage
Émissions des sols	N_2O	<ul style="list-style-type: none"> - variation suivant sol et climat - \nearrow avec teneur en MO du sol (histosol) - \nearrow avec épandage engrais minéraux - \nearrow avec pâture d'animaux - \nearrow avec épandage fumure organique - \nearrow avec épandage de résidus - \nearrow avec culture de légumineuses
Gestion des déjections animales	CH_4 N_2O	<ul style="list-style-type: none"> - \nearrow avec température extérieure - Stockage liquide / Stockage solide / Épandage journalier / Laissé sur pâture...
Fermentation entérique	CH_4	- \nearrow avec cellulose de la ration

Émissions « indirectes »	Émission principale	Commentaires
Utilisation d'énergie fossile à la ferme	CO_2	<ul style="list-style-type: none"> - Traction, Irrigation, Moisson, Séchage... - Chauffage, Réfrigération...
Production des facteurs de production	CO_2 , N_2O	<ul style="list-style-type: none"> - Engrais, Produits sanitaires, Aliments pour animaux..., Énergie - Bâtiments, Matériels...
Transports	CO_2	<ul style="list-style-type: none"> - Marchandises et hommes - En amont et en Aval - Local, National, International
.../...		
Transformation et conditionnement		
.../...		

Comment réagira l'agriculture au changement climatique ?

Programme ADD-ANR Autrement
Régions : planète

- Dans quelles mesures le changement climatique (dérive et variabilité) impactera les rendements ?
- Quels seront les dommages ? (revenus agricoles)
- Quelles stratégies d'adaptation ?
 - irrigation de nouvelles terres ?
 - changement d'itinéraires techniques ?
 - relocalisation des cultures ?
 - changement des comportements de consommation ?
 - .../...

Une production massive de biomasse-énergie est-elle réellement profitable et viable ?

*Conseil Français de l'Energie
Régions : France, Brésil, Inde*

- La production actuelle de biocarburants est-elle si « verte » ?
(utilisation directe et indirecte d'énergies fossiles, pollutions...)
- N'est-elle pas fortement dépendante du prix de l'énergie fossile ?
(prix qui augmentera fortement d'ici quelques temps...)
- Des incitations fortes à la production de bioénergies, biomatériaux et autres (chimie verte) ne peuvent-elle pas entraîner :
 - la fin des forêts primaires et/ou un déstockage massif de carbone ?
 - une flambée de prix des produits alimentaires ?
 - l'utilisation pour le Nord de terres alimentaires au Sud ?
 - un besoin accru en transport ? (émissions supplémentaires de CO₂...)
- Les terres de la planète, qui devront nourrir 9 milliards d'habitants en 2050, ainsi que beaucoup plus d'animaux qu'actuellement, pourront-elle produire de la biomasse à d'autres fins qu'alimentaires ?

Quelles agricultures en 2035/2050 ?

Programme Inra-Cirad Agrimonde
Régions : planète

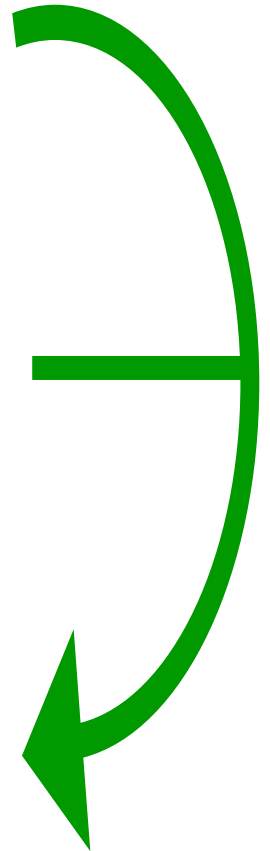
■ Scénarios de besoins :

- populations ?
- diètes ? (PIB, urbanisation, calories végétales/animales...)
- VANA ? (valorisations agricoles non-alimentaires)
- .../...

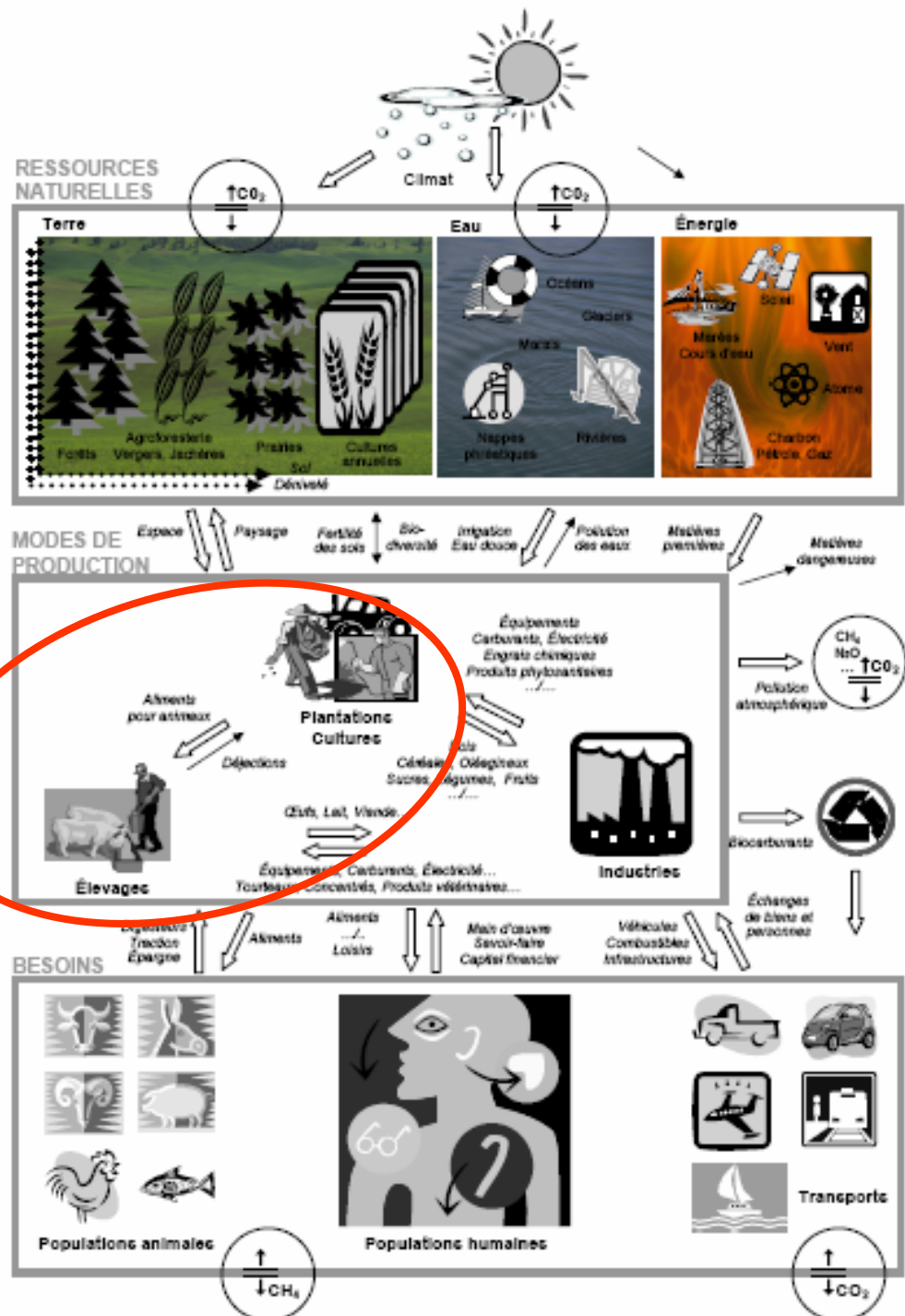
■ Scénarios d'offres :

- terres cultivées / cultivables ?
- réserves en eau ?
- populations actives agricoles ?
- productivités ? (potentiels agro + itinéraires techniques)
- prix de l'énergie fossile ?
- .../...

Bouclage global ?
Echanges internationaux ?

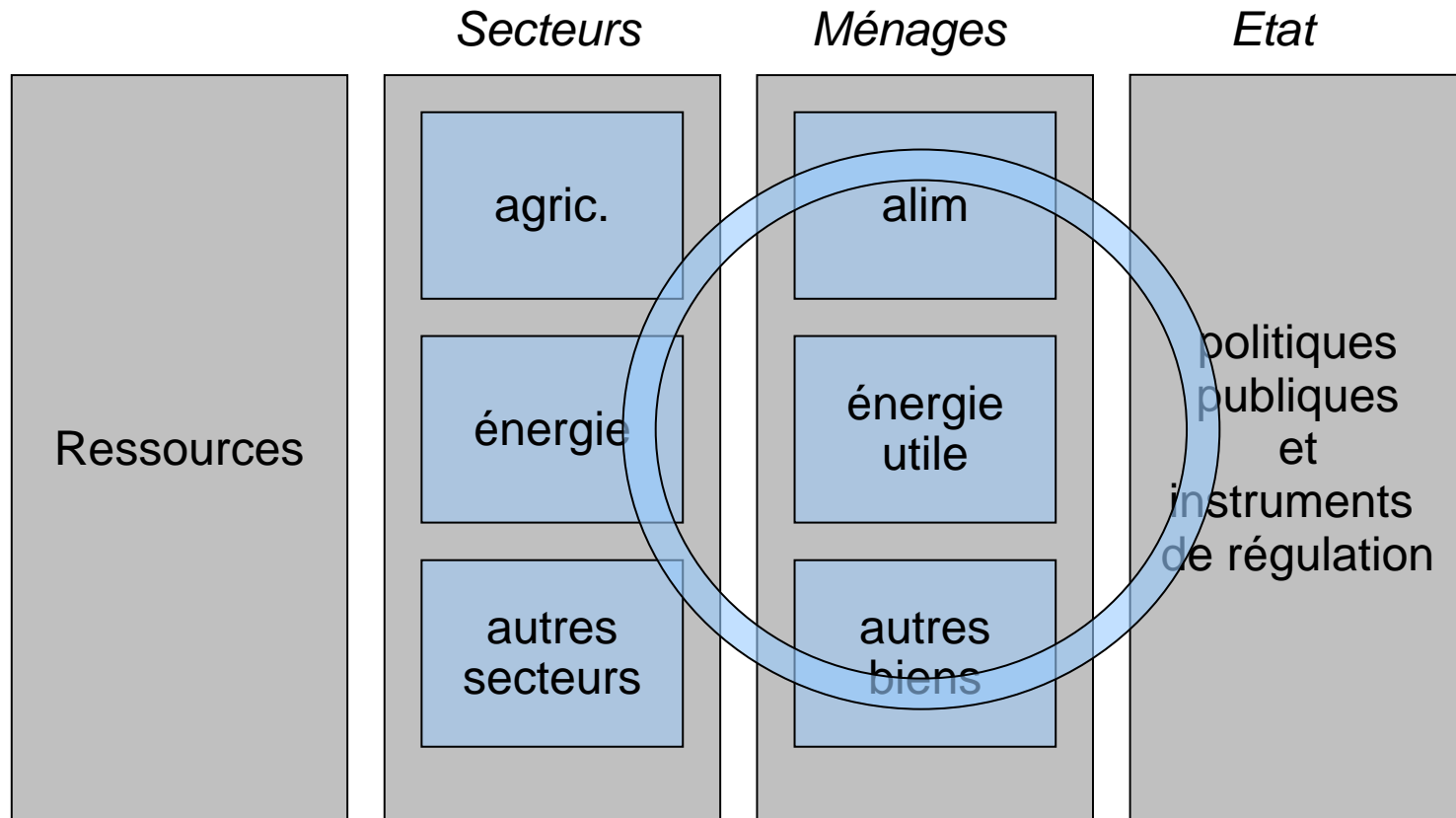


ITINERAIRES
TECHNIQUES
actuels ?
potentiels ?



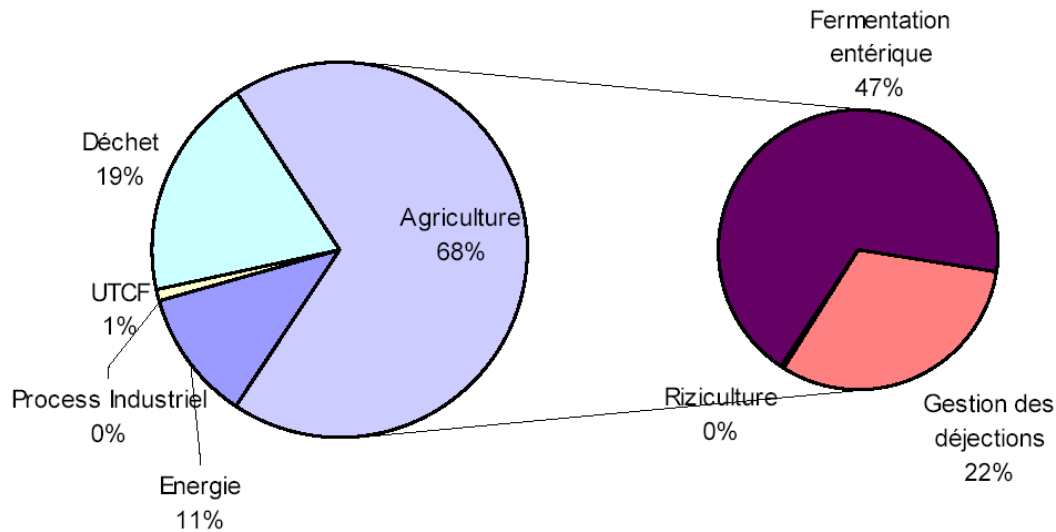
UMR Cired : Modélisation intégrée de la chaîne ressources-productions-besoins

- avec des formes réduites de description
- en lien avec le reste de l'économie mondiale

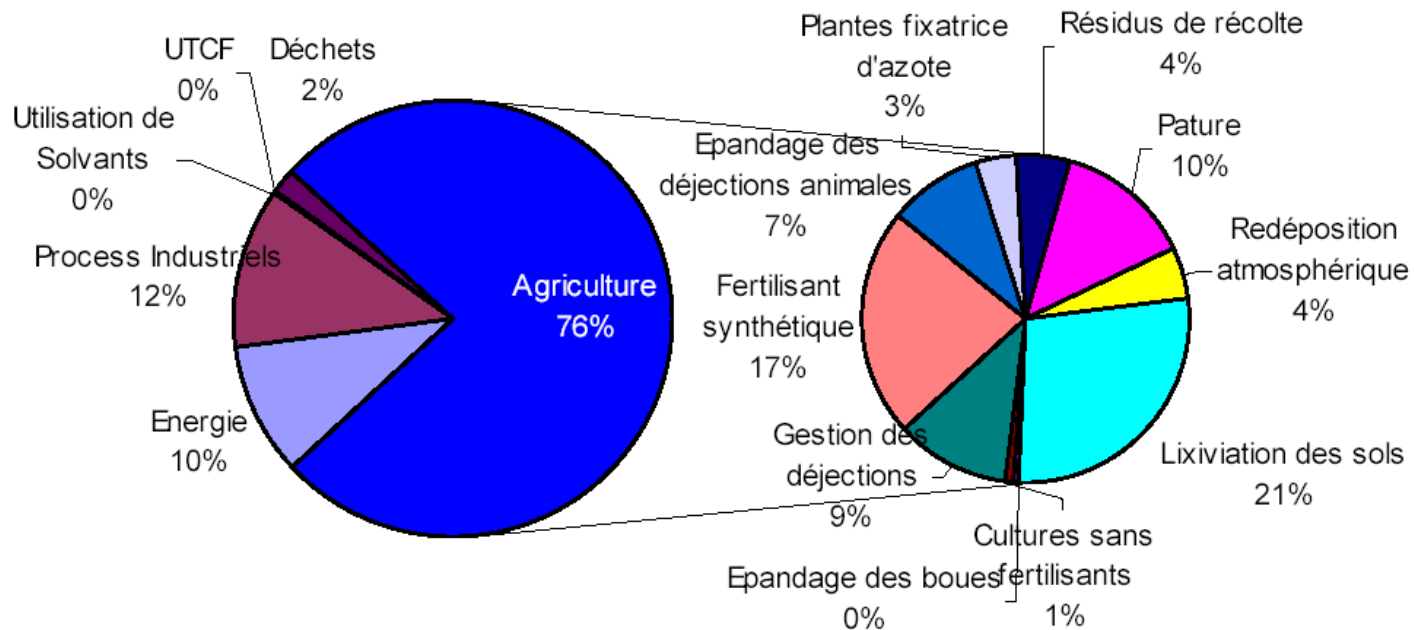


**Modèle régionalisé récursif
d'équilibre général calculable (Imaclim-R)**
couplé à des modules de
dynamique technologique sectorielle (Nexus)

■ Agriculture = **68% des émissions de CH₄** (Source : CITEPA, 2004)



■ Agriculture = **76% des émissions de N₂O** (Source : CITEPA, 2004)



■ Et plus encore jusqu'à l'assiette !!!

Tentative d'estimation par Jean-Marc Jancovici (cf. www.manicore.com)

